

ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПРИ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЯХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ю.В. Селютин, доцент, к.т.н., ГБУЗ «ПГТУ»

С.В. Шахов, студент гр. МИТ А08, ДонНУ

В международных стандартах ИСО/МЭК 17025 и ИСО 5725 понятие «метод измерений» включает в себя совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов с известной точностью.

При практическом использовании тех или иных измерений важно оценить их точность. Термин "точность измерений", т. е. степень приближения результатов измерения к некоторому действительному значению, не имеет строгого определения и используется для качественного сравнения измерительных операций. Для количественной оценки используется понятие "погрешность измерений" (чем меньше погрешность, тем выше точность). Понятие "погрешность" — одно из центральных в метрологии, где используются понятия "погрешность результата измерения" и "погрешность средства измерения". Погрешность результата измерения — это разница между результатом измерения X и истинным (или действительным) значением Q измеряемой величины. Она указывает границы неопределенности значения измеряемой величины. Погрешность средства измерения — разность между показанием средства измерения и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины. Она характеризует точность результатов измерений, проводимых данным средством.

Целью работы является разработка методики оценивания погрешностей для получения показателей коррозионной стойкости и долговечности стальных конструкций и их защитных покрытий при выполнении ускоренных испытаний.

Погрешность измерения описывается определенной математической моделью, выбор которой обуславливается имеющимися априорными сведениями об источниках погрешности, а также данными, полученными в ходе измерений. С помощью выбранной модели определяются характеристики и параметры погрешности, используемые для количественного выражения тех или иных ее свойств.

Метод ускоренных испытаний коррозионной стойкости и долговечности по требованиям EN ISO 12944-6:1998 «Лаки и краски – защита стальных конструкций системами защитных покрытий» и ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатиче-

ских факторов» заключается в воздействии на образцы с защитными покрытиями искусственно создаваемых условий, имитирующих воздействия коррозионно-активных компонентов среды (рис. 1). Последовательность выполнения испытаний на искусственное старение в соляном тумане регламентирована требованиями стандарта EN ISO 12944.

Параметрами, характеризующими разброс результатов измерений, являются стандартная неопределенность, суммарная неопределенность и расширенная неопределенность.

Стандартная неопределенность устанавливает результат измерений в виде стандартного отклонения. Суммарная неопределенность выражается через стандартное отклонение в том случае, если результат измерения представлен через значения других величин:

$$U_C(Y) = \sigma(Y) = \sigma(Y_{icm} + \Delta) = \sqrt{\sigma^2(Y_{icm}) + \sigma^2(\Delta) + 2 \cdot r \cdot \sigma(Y_{icm}) \cdot \sigma(\Delta)} = \sigma(\Delta), \quad (1)$$

где Y – результат измерения величины Y ;

Y_{icm} – её истинное значение;

r – коэффициент корреляции Y_{icm} и Δ .

При этом учитывается, что $\Delta = Y - Y_{icm}$, и $\sigma(Y_{icm}) = 0$.

Таким образом, $U_C(Y) \equiv \sigma(\Delta)$.

Расширенная неопределенность рассчитывается по формуле:

$$U = k(P) \cdot U_C(Y), \quad (2)$$

где $k(P)$ – коэффициент, значения которого определяются законом распределения величины Y и в зависимости от доверительной вероятности P .

Доверительные интервалы погрешности в об щем виде оцениваются по формуле:

$$\Delta(P) = K(P) \cdot \sigma(\Delta), \quad (3)$$

где $K(P)$ – коэффициент, зависящий от закона распределения погрешности и доверительной вероятности P .

Зависимости (1-3) позволяют неопределенность измерений рассматривать как меру возможной погрешности, так как сама погрешность не может быть установлена достоверно.

Проверка данных ускоренных испытаний на коррозионную стойкость и долговечность включает процедуру валидации. По отношению к оборудованию валидация включает в себя поверку его работоспособности, правильности получаемых результатов.

Валидация оборудования представляет собой установленный процесс проверки метрологических характеристик аналитического метода на соответствие своему назначению, проводимый в лабо-

раторных условиях. При проведении валидации необходимо доказать, что методика позволяет контролировать показатели коррозионной стойкости и долговечности конструкций и их защитных покрытий в условиях данной лаборатории, а также в любой другой лаборатории. на любом другом оборудовании при установленных требованиях.

Оценка результатов испытаний включает:

- статистический анализ отказов (предельных состояний);
- проверку контролируемых параметров для установленной области интервальной оценки;
- анализ соответствия расчетной ситуации требованиям обеспечения надежности.

Выводы. Разработанная методика позволяет выполнять расчетную оценку показателей коррозионной стойкости и долговечности строительных металлоконструкций и их защитных покрытий на основе процедур оценивания неопределенности измерений.

Установленный порядок оценки качества обеспечивает возможность сравнительного анализа показателей надежности противокоррозионной защиты при заданных параметрах метрологического обеспечения СИТ в процессе ускоренных испытаний на искусственное старение.
